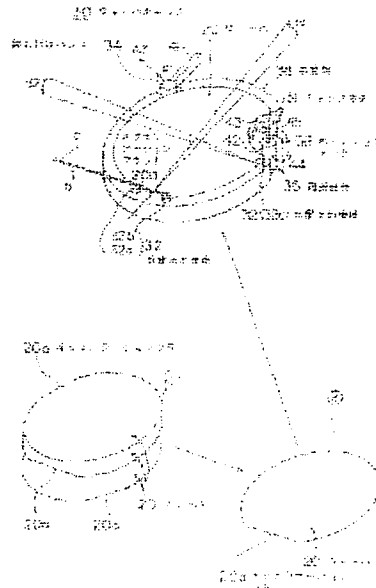


METHOD OF POSITIONING WAFER ORIENTATION FLAT, WAFER CHUCK, AND SEMICONDUCTOR MANUFACTURING/TESTING APPARATUS

Publication number: JP10022368 (A)
Publication date: 1998-01-23
Inventor(s): OBARA HITOSHI +
Applicant(s): FUJITSU LTD +
Classification:
- international: G03F7/20; G03F9/00; H01L21/027; H01L21/68; H01L21/683; G03F7/20; G03F9/00; H01L21/02; H01L21/67; (IPC1-7) G03F7/20; G03F9/00; H01L21/027; H01L21/68
- European: G03F7/20T24
Application number: JP19960173909 19960703
Priority number(s): JP19960173909 19960703

Abstract of JP 10022368 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately position the orientation flat by pressing a wafer to a positioning mechanism attached to a wafer chuck.
SOLUTION: At positioning of the orientation flat 20a by pressing a wafer 20 to a positioning mechanism 32 attached to a wafer chuck 30, a mounting face 38 is inclined enough to move the wafer 20 to the positioning mechanism 32 due to its self wt., thus positioning its orientation flat 20a.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-22368

(43)公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	M G P
G 0 3 F 7/20 9/00	5 2 1		G 0 3 F 7/20 9/00	5 2 1 H
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平8-173909

(22)出願日 平成8年(1996) 7月3日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 小原 斉

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦

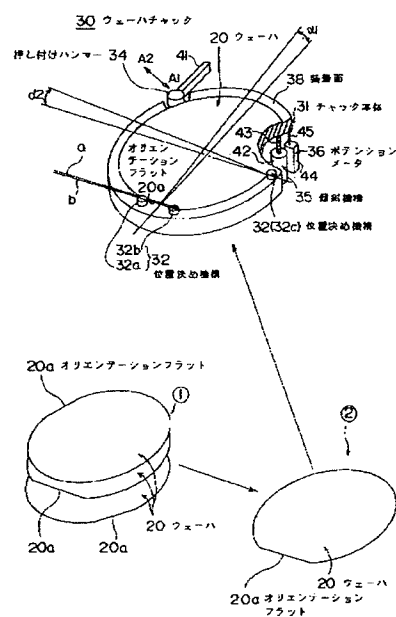
(54)【発明の名称】 ウェーハのオリエンテーションフラット位置決め方法及びウェーハチャック及び半導体製造/試験装置

(57)【要約】

【課題】本発明はウェーハをウェーハチャックに設けられた位置決め機構に押し当ててオリエンテーションフラットの位置決めを行うウェーハのオリエンテーションフラット位置決め方法及びウェーハチャック及び半導体製造/試験装置に関し、オリエンテーションフラット位置決めを正確に行うことを課題とする。

【解決手段】ウェーハ20をウェーハチャック30の装着面38に設けられた位置決め機構32に押し当ててオリエンテーションフラット20aの位置決めを行う際に、ウェーハ20が自重により前記位置決め機構32に向け移動付勢するよう装着面38に傾斜を持たせた上で、オリエンテーションフラット20aの位置決め処理を行う。

本発明の一実施例であるウェーハチャックの動作を説明するための図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェーハをウェーハチャックの装着面に設けられた位置決め機構に押し当ててオリエンテーションフラットの位置決めを行うウェーハのオリエンテーションフラット位置決め方法において、

前記ウェーハが自重により前記位置決め機構に向け移動付勢するよう前記装着面に傾斜を持たせた上で、前記オリエンテーションフラットの位置決めを行うことを特徴とするウェーハのオリエンテーションフラット位置決め方法。

【請求項2】 請求項1記載のウェーハのオリエンテーションフラット位置決め方法において、

前記オリエンテーションフラットの位置決め時に、気体流により前記ウェーハをウェーハチャックに対し浮上させることを特徴とするウェーハのオリエンテーションフラット位置決め方法。

【請求項3】 ウェーハが装着される装着面と、前記ウェーハが押し当てられることによりオリエンテーションフラットの位置決めを行う位置決め機構とを具備するウェーハチャックにおいて、

前記装着面を傾斜させる傾斜機構を設けると共に、前記傾斜機構による前記装着面の傾斜方向を前記ウェーハが自重により前記位置決め機構に向け移動付勢される方向に設定してなることを特徴とするウェーハチャック。

【請求項4】 請求項3記載のウェーハチャックにおいて、

前記ウェーハを気体流により前記装着面において浮上させるウェーハ浮上装置を設けたことを特徴とするウェーハチャック。

【請求項5】 請求項3または4記載のウェーハチャックにおいて、

前記傾斜機構に前記装着面の傾斜状態を検出する傾斜検出センサを設けると共に、前記傾斜検出センサの検出結果に基づき前記傾斜機構による傾斜を制御する傾斜制御手段を設けたことを特徴とするウェーハチャック。

【請求項6】 ウェーハに対し半導体素子の形成処理または試験処理を行う半導体製造・試験装置において、請求項3乃至5のいずれかの記載のウェーハチャックを設けてなることを特徴とする半導体製造・試験装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はウェーハのオリエンテーションフラット位置決め方法及びウェーハチャック及び半導体製造・試験装置に係り、特にウェーハをウェーハチャックに設けられた位置決め機構に押し当ててオリエンテーションフラットの位置決めを行うウェーハのオリエンテーションフラット位置決め方法及びウェーハチャック及び半導体製造・試験装置に関する。

【0002】例えば、半導体製造工程における露光工程では、ウェーハに対して数ミクロン単位の露光処理が処理が実施される。この露光処理を行う露光装置はウェーハチャックが設けられており、このウェーハチャックにウェーハを装着した状態で露光処理が実施される。

【0003】従って、ウェーハがウェーハチャックに適正に装着されていないと、ウェーハに対し正確な露光処理が実施できなくなる。よって、正確な露光処理を実施するためには、ウェーハをウェーハチャックの所定位置に位置決めする位置決め方法及び位置決め処理を正確に行いうるウェーハチャックが重要となる。

【0004】

【従来の技術】図5は、従来のウェーハチャック1を示す斜視図である。このウェーハチャック1は、例えば半導体製造工程の露光工程で用いる露光装置等に設けられるものである。

【0005】ウェーハチャック1は露光装置に設けられたX-Yステージ（図示せず）に水平状態に固定されて配設されており、その上部にはウェーハ2が装着される装着面3を有している。この装着面3は、エアーの吹き出し及び吸引を行う多数の小孔（図示せず）が形成されており、この小孔はエアー吹き出し・吸引装置に接続されている。

【0006】また、装着面3の外周所定位置には3本のローラ4a～4cが立設されている。この3本のローラ4a～4cは、ウェーハ2を装着面3上の所定装着位置に位置決めする位置決め機構4として機能する。この3本のローラ4a～4cの内、2本のローラ4a、4bはウェーハ2に形成されたオリエンテーションフラット2aの位置決め位置に配設されており、残るローラ4cは2本のローラ4a、4bから離間した位置に配設されている。

【0007】また、装着面3の外周所定位置には、押し付けハンマー5が配設されている。この押し付けハンマー5は、図示しないアクチュエータにより図中矢印方向に変位することにより、装着面3上のウェーハ2を3本のローラ4a～4cに向け押圧する機能を奏する。

【0008】続いて、ウェーハチャック1を用いた従来のオリエンテーションフラット2aの位置決め（いわゆる、オリフラ合わせ）方法について説明する。ウェーハ2のオリフラ合わせを行うには、先ずエアー吹き出し・吸引装置を駆動して装着面3に形成された小孔よりエアーを吹き出す。ウェーハ2は、予めある程度の位置決めが行われた上でウェーハチャック1に装着される。

【0009】この装着状態において、前記したように装着面3に形成された小孔からはエアーが吹き出されているため、ウェーハ2は装着面3上においてギャップを持って浮上した状態となる。即ち、ウェーハ2は装着面3上において自在に移動可能な状態となっている。

【0010】続いて、押し付けハンマー5がアクチュエ

ータにより駆動され、押し付けハンマー5はウェーハ2を位置決め機構4を構成する3本のローラ4a~4cに向け押圧する。これにより、ウェーハ2はローラ4a~4cに押し当てられ、オリエンテーションフラット2aの位置決めが行われる。ここで、オリエンテーションフラット2aの位置決めが正規に行われた状態は、ローラ4a、4bを結ぶ線分とオリエンテーションフラット2aとが平行になった状態とである。

【0011】上記のようにオリフラ合わせが行われると、エアー吹き出し／吸引装置はエアーの吹き出しを終了し、続いてエアーの吸引処理を開始する。これにより、ウェーハ2はオリフラ合わせが行われた状態で装着面3に吸着される。この状態において、ウェーハ2に対し所定の露光工程が実施される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、従来のウェーハチャック1は、露光装置に設けられたX-Yステージ等の基台に水平状態に固定された構成とされていたため、押し付けハンマー5によりウェーハ2はローラ4a~4cに押し当てられるまでの間は、装着面3に形成された小孔からはエアーが吹き出されていることもあり、ウェーハ2は装着面3上においてランダムに移動するおそれがある。

【0013】そして、装着面3上においてウェーハ2が正規の装着位置よりも大きく移動してしまい、この状態でウェーハ2が押し付けハンマー5によりローラ4a~4cに向け押圧されると、位置決め機構4ではウェーハ2を正規の位置に位置決めすることができず、正規の位置よりずれた状態でウェーハ2が装着面3に吸着されてしまう。

【0014】図5は、ウェーハ2が正規の位置よりずれた状態で装着面3に吸着された状態を示しており、同図に示す例ではローラ4a、4bを結ぶ線分とオリエンテーションフラット2aとは $\Delta\theta$ 傾いている。このように、従来のウェーハチャック1では、オリエンテーションフラット2aの位置合わせ精度が悪く、特にオリエンテーションフラット2aと位置決め機構4のローラ4a、4bとが平行にならないローテンションズレが発生しやすいという問題点があった。

【0015】投影露光装置等においてローテンションズレが発生すると、レチクルとウェーハ2との位置決めを行うアライメントマークが目的の位置に現れず、アライメントマークのスキャンエラーが発生する。また、ウェーハ2に最初にアライメントマークを形成する1stマーク形成工程においてローテンションズレが発生すると、それ以降に複数回（例えば20回以上）実施される露光工程において、全てスキャンエラーが発生することとなる。

【0016】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、オリエンテーションフラット位置決めを正確に行

いうウェーハのオリエンテーションフラット位置決め方法及びウェーハチャック及び半導体製造／試験装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上述した課題は、下記の手段を講じることにより解決することができる。請求項1記載の発明では、ウェーハをウェーハチャックの装着面に設けられた位置決め機構に押し当ててオリエンテーションフラットの位置決めを行うウェーハのオリエンテーションフラット位置決め方法において、前記ウェーハが自重により前記位置決め機構に向け移動付勢するよう前記装着面に傾斜を持たせた上で、前記オリエンテーションフラットの位置決めを行うことを特徴とするものである。

【0018】また、請求項2記載の発明では、前記請求項1記載のウェーハのオリエンテーションフラット位置決め方法において、前記オリエンテーションフラットの位置決め時に、気体流により前記ウェーハをウェーハチャックに対し浮上させることを特徴とするものである。

【0019】また、請求項3記載の発明では、ウェーハが装着される装着面と、前記ウェーハが押し当てられることによりオリエンテーションフラットの位置決めを行う位置決め機構とを具備するウェーハチャックにおいて、前記装着面を傾斜させる傾斜機構を設けると共に、前記傾斜機構による前記装着面の傾斜方向を前記ウェーハが自重により前記位置決め機構に向け移動付勢される方向に設定してなることを特徴とするものである。

【0020】また、請求項4記載の発明では、前記請求項3記載のウェーハチャックにおいて、前記ウェーハを気体流により前記装着面において浮上させるウェーハ浮上装置を設けたことを特徴とするものである。

【0021】また、請求項5記載の発明では、前記請求項3または4記載のウェーハチャックにおいて、前記傾斜機構に前記装着面の傾斜状態を検出する傾斜検出センサを設けると共に、前記傾斜検出センサの検出結果に基づき前記傾斜機構による傾斜を制御する傾斜制御手段を設けたことを特徴とするものである。

【0022】更に、請求項6記載の発明では、ウェーハに対し半導体素子の形成処理または試験処理を行う半導体製造・試験装置において、請求項3乃至5のいずれかの記載のウェーハチャックを設けてなることを特徴とするものである。

【0023】上記の各手段は、次のように作用する。請求項1記載の発明によれば、ウェーハが自重により位置決め機構に向け移動付勢するよう装着面に傾斜を持たせた上でオリエンテーションフラットの位置決めを行うことにより、ウェーハがウェーハチャック上においてランダムに移動することはなくなる。即ち、押し付けハンマー等のウェーハを位置決め機構に向け押圧する手段を設けなくても、ウェーハは自重により自ら位置決め機構に

向け移動する。よって、ローテンションズレの発生を防止することができ、オリエンテーションフラットの位置決めを確実に行うことができる。

【0024】また、請求項2及び請求項4記載の発明によれば、気体流によりウェーハをウェーハチャックに対し浮上させた状態でオリエンテーションフラットの位置決めを行うため、位置決め時においてウェーハはウェーハチャックに対し浮上した構成となる。よって、ウェーハチャック上におけるウェーハの移動は円滑化され、自重によるウェーハの位置決め機構に向けた移動を円滑に行うことができる。

【0025】また、請求項3記載の発明によれば、傾斜機構はウェーハが装着される装着面を傾斜され、かつその傾斜方向はウェーハが自重により位置決め機構に向け移動付勢される方向に設定されているため、ウェーハがウェーハチャック上においてランダムに移動することはなくなり、よってローテンションズレの発生を防止することが可能となり、オリエンテーションフラットの位置決めを確実に行うことができる。

【0026】また、請求項5記載の発明によれば、傾斜検出センサは装着面の傾斜状態を検出し、また傾斜制御手段は傾斜検出センサの検出結果に基づき傾斜機構による傾斜を制御する。これにより、傾斜機構による装着面の傾斜状態を所望する傾斜角度に精度よく設定することが可能となる。

【0027】更に、請求項6記載の発明によれば、半導体製造／試験装置に請求項2乃至4のいずれかの記載のウェーハチャックを設けたことにより、オリエンテーションフラットの位置決めが正確に行われた状態でウェーハに対し半導体素子の形成処理または試験処理を行うことができるため、半導体素子の形成処理及び試験処理を精度よく実施することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態について図面と共に説明する。図1及び図2は本発明の一実施例であるウェーハチャック30を示しており、また図3は本発明の一実施例であるウェーハチャック30を適用した投影露光装置10を示している。

【0029】まず、図3を用いてウェーハチャック30が組み込まれた投影露光装置10（本実施例では縮小投影露光装置を例に挙げている）について説明する。同図中、11は水銀ランプ等の光源であり、この光源11から照射された光は露光照明系12で露光に適した光が選択された上でレチクル13に照射される。

【0030】レチクル13は、例えば石英板上にクロム等の光を遮断する遮光材料を所定のパターンで形成した構成を有している。このレチクル13はレチクルプラテン14に装着される。レチクルプラテン14は、レチクル13の外周部分と当接すると共に、中央開口部を図示しない吸引機構により吸引することによりレチクル13

を保持するものである。このレチクルプラテン14は、微調整機構15、16により図中X、Y方向に移動しうる構成となっている。

【0031】また、図中17はレチクルアライメント機構であり、18はパターン検出器である。周知のようにレチクル13及びウェーハ19の所定位置にはパターン形成位置を位置決めするためのアライメントマークが形成されている。レチクルアライメント機構17及びパターン検出器18は、レチクル13とウェーハ20に形成されたアライメントマークを一致させるための機構である。

【0032】レチクル13を透過した光は縮小レンズ24に入射し、この縮小レンズ24によりレチクル13に形成された原画パターンは所定の縮小率に縮小されてウェーハ20に照射され、これにより原画パターンに対応した微細なパターンをウェーハ20上に形成する構成とされている。

【0033】ウェーハ20はX-Yステージ25上に載置されており、駆動装置26、27により図中矢印X、Yで示す方向に移動しうる構成となっている。この駆動機構26、27によりX-Yステージ25を移動させることにより、ウェーハ20には縮小された原画パターンが複数個形成される。尚、28はX-Yステージ25の位置検出を行うためのレーザ測長系である。

【0034】続いて本発明の要部となるウェーハチャック30について、図1、図2及び図4を用いて以下説明する。ウェーハチャック30は、前記した縮小投影露光装置10に設けられたX-Yステージ25に配設されている。このウェーハチャック30は、大略するとチャック本体31、位置決め機構32、エア吹き出し／吸引装置33、押し付けハンマー34、傾斜機構35、ポテンションメーター36、及び傾斜制御装置37等により構成されている。

【0035】チャック本体31は、後述する傾斜機構34によりX-Yステージ25上において傾斜可能な構成とされている。また、チャック本体31の上部には、ウェーハ20が装着される装着面38が形成されている。この装着面38にはエアの吹き出し及び吸引を行う多数の小孔（図示せず）が形成されており、この小孔は接続ホース39（一部を一点鎖線で示す）を介してエア吹き出し／吸引装置33に接続されている。

【0036】エア吹き出し／吸引装置33は、圧縮エアの吹き出し処理と、エアの吸引処理とを共に行える構成とされている。よって、エア吹き出し／吸引装置33が圧縮エアの吹き出し処理を行っている場合は、装着面38に形成された小孔からエアが吹き出される。一方、エア吹き出し／吸引装置33がエアの吸引処理を行っている場合は、装着面38に形成された小孔からエアが吸引される。

【0037】このエア吹き出し／吸引装置33は、後

述する傾斜制御装置37に接続されている。そして、この傾斜制御装置37はエア吹き出し／吸引装置33を駆動制御することにより、駆動の開始／停止処理及びエア吹き出し処理／吸引処理の切替処理を行う。

【0038】また、前記した装着面38の外周には、ウェーハ20の位置決めを行う位置決め機構32が配設されている。この位置決め機構32は3本のローラ32a～32cにより構成されており、この内2本のローラ32a、32bはウェーハ20に形成されたオリエンテーションフラット20aの所定位置決め位置に配設されており、残るローラ32cは2本のローラ32a、32bから離間した位置に配設されている。

【0039】ウェーハ20はオリエンテーションフラット20aをローラ32a、32bに押し当てられ、また外周の所定位置をローラ32cに押し当てられることにより位置決めされ、よってオリエンテーションフラット20aは装着面38上の所定位置に位置決めされる（オリフラ合わせが行われる）。

【0040】また、装着面38の外周所定位置には、押し付けハンマー34が配設されている。この押し付けハンマー34は、アクチュエータ40によりアーム41が駆動されることにより、図2に矢印A1、A2方向に変位する構成とされている。そして、押し付けハンマー34が矢印A1方向に変位することにより、押し付けハンマー34はウェーハ20の外周縁と接触してこれを押圧する。これにより、装着面38上のウェーハ20は押し付けハンマー34により3本のローラ32a～32cに押圧されるため、よって精度よくオリエンテーションフラット20aのオリフラ合わせを行うことができる。

【0041】傾斜機構35及びポテンシオメーター36は、チャック本体31の下部に離間して2組配設されている（各図には、一方の傾斜機構35及びポテンシオメーター36のみ示している）。傾斜機構35は、X-Yステージ25に取り付けられたモータ42と、このモータ駆動により上下方向にストローク変位するネジ43とにより構成されている。ネジ43の上端部はチャック本体31の下面に接続されており、よってモータ42が駆動することによりチャック本体31は傾斜する構成とされている。

【0042】また、チャック本体31の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ （図2に示す）は、モータ42を駆動制御しネジ43のストローク量を可変することにより任意の角度に設定することができる。この傾斜機構35は傾斜制御装置37に接続されており、よって傾斜制御装置37によりチャック本体31の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ は制御される構成とされている。

【0043】一方、ポテンシオメーター36は、X-Yステージ25に取り付けられたセンサ本体44と、下部がこのセンサ本体44に挿入されると共に上端部がチャック本体31の下面に接続されたピン45とにより構

成されている。よって、チャック本体31が傾斜機構35により傾斜すると、この傾斜量に対応してピン45はストロークする。センサ本体44は、このピン45のストローク量を検出しうる構成とされている。

【0044】また、ポテンシオメーター36は傾斜制御装置37に接続されており、上記したピン45のストローク量は傾斜制御装置37に供給される構成とされている。傾斜制御装置37は、このポテンシオメーター36から供給されるピン45のストローク量に基づき、チャック本体31の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を演算する構成とされている。

【0045】上記のように本実施例においては、ポテンシオメーター36によりチャック本体31の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を演算しうる構成とされているため、傾斜制御装置37は求められた傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ により傾斜機構35を駆動制御（フィードバック制御）することが可能となる。よって、傾斜機構35による装着面38の傾斜状態を所望する傾斜角度に精度よく設定することが可能となる。

【0046】傾斜制御装置37はマイクロコンピュータにより構成されており、前記したようにエア吹き出し／吸引装置33、アクチュエータ40の駆動制御を行うと共に、ポテンシオメーター36の検出結果に基づき傾斜機構35を駆動制御を行う。

【0047】続いて、ウェーハチャック30を用いたオリエンテーションフラット20aの位置決め（オリフラ合わせ）処理について説明する。図4はオリフラ合わせ処理を示すフローチャートであり、このオリフラ合わせ処理は傾斜制御装置37がプログラム処理として実行するものである。

【0048】図4に示すオリフラ合わせ処理が起動すると、先ずステップ10において、図示しない搬送系によりウェーハ20がウェーハチャック30の装着面38上に載置される。この搬送系は、具体的には複数のウェーハ20を収納しておくウェーハカセットと、ウェーハ20を搬送するハンドリング装置と、ウェーハ20に対しある程度の位置決め処理を行う位置合わせステージとにより構成されている。

【0049】ウェーハ20は、図2に矢印で示すように、ウェーハカセットに収納された状態ではランダムに収納されている。従って、オリエンテーションフラット20a位置も各ウェーハ20毎に種々の方向となっている。ハンドリング装置は、上記の如く収納された複数のウェーハ20の内、1枚のウェーハ20を把持し位置合わせステージに載置する。この位置合わせステージでは、ウェーハ20に対しオリエンテーションフラット20aのある程度の位置決め処理が行われる。

【0050】但し、位置合わせステージで実施されるオリフラ合わせはその精度は低く、よって位置合わせステージによるオリフラ合わせ処理のみでは、縮小投影露光

装置10の露光精度に対応したオリフラ合わせを行うことはできない。上記のようにオリエンテーションフラット20aのある程度の位置決め処理が終了すると、ハンドリング装置は再びウェーハ20を把持し、位置合わせステージよりウェーハ20をウェーハチャック30に搬送し装着面38上に載置する。

【0051】続くステップ12では、傾斜制御装置37はエア吹き出し／吸引装置33を起動させエアの吹き出し処理を開始する。これにより、エア吹き出し／吸引装置33からホース39を介してチャック本体31に圧縮エアが供給され、装着面38に形成された多数の小孔からエアが吹き出す。

【0052】この際、エアの吹き出し開始直後から速い流速のエアを供給すると、装着面38上に載置されたウェーハ20が暴れてしまうおそれがあるため、本実施例では、傾斜制御装置37がエア吹き出し／吸引装置33を制御することにより、エアの吹き出し開始直後は遅い流速のエアを供給し、経時的にエアの流速を増大してゆき、最終的には6インチのウェーハ20において約3リットル／分となるよう構成されている。

【0053】上記のように装着面38に形成された小孔からエアが吹き出すことにより、ウェーハ20は装着面38上に所定のギャップを持って浮上した状態となる。即ち、ウェーハ20は装着面38上において自在に移動可能な状態となる。続くステップ14では、傾斜制御装置37は傾斜機構35のモータ42を起動させてネジ43を上方向に向けストロークさせる。これにより、チャック本体31の外周所定位置が傾斜制御装置37により上方向に付勢されるため、装着面38はネジ43のストローク量に対応して傾斜した状態となる。

【0054】一方、前記したステップ12の処理により、装着面38の小孔からはエアが吹き出しており、ウェーハ20は装着面38上で移動しやすい状態となっている。従って、上記のように装着面38が傾斜することにより、ウェーハ20は自重により自然に傾斜下方に向け移動する。

【0055】また、前記した位置決め機構32は装着面38の傾斜下方に配設位置に設定されているため、ウェーハ20が自重により移動することにより、ウェーハ20は位置決め機構32を構成する各ローラ32a～32cに押し当てられる。続くステップ16では、傾斜制御装置37はポテンションメータ36から供給されるピン45のストローク量に基づき、装着面38（チャック本体31）の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を演算する。そして、ステップ16において装着面38の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ が演算されると、続くステップ18において、現在の装着面38の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ が予め傾斜制御装置37に入力設定されている適正傾斜角度となったか否かを判断する。

【0056】そして、ステップ18において否定判断が

行われた場合、即ち現在の装着面38の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ が適正傾斜角度となっていないと判断されると、処理はステップ14に戻り、傾斜制御装置37は傾斜機構35を駆動して更に装着面38の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を増大させる処理を行う。

【0057】一方、ステップ18において肯定判断が行われた場合、即ち現在の装着面38の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ が適正傾斜角度となったと判断されると、処理はステップ20に進み、傾斜制御装置37は傾斜機構35の駆動を停止させる。この状態は、装着面38の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ が適正角度（例えば、6インチのウェーハ20の場合には、約5°）となっている状態である。

【0058】ここで、装着面38の適正角度とは、オリエンテーションフラット20aのオリフラ合わせを行うのに最も適した装着面38の傾斜角度である。即ち、装着面38の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ が適正角度よりも小さいと、ウェーハ20を位置決め機構32に押し当てる力が弱くなり、ウェーハ20が装着面38上で暴れて正確なオリフラ合わせが行えなくなるおそれがある。

【0059】また逆に、装着面38の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ が適正角度よりも大きいと、ウェーハ20が必要以上に位置決め機構32に強く押し当てられることとなり、ウェーハ20の外周縁に損傷が発生するおそれがある。よって、装着面38の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を適正角度とすることにより、精度の高いオリフラ合わせが行えると共に、ウェーハ20に損傷が発生することを防止することができる。

【0060】続くステップ22では、傾斜制御装置37はアクチュエータ40を起動させることにより押し付けハンマー34を矢印A1方向（図2参照）に駆動し、ウェーハ20を位置決め機構32に向け押圧する。前記したステップ14～ステップ20の処理により、ウェーハ20は自重により位置決め機構32に押し当てられており、これにより高精度のオリフラ合わせが行われている。そして、ステップ22において押し付けハンマー34を用いて更にウェーハ20を位置決め機構32に向け押圧することにより、確実にオリエンテーションフラット20aを装着面38上の所定位置にオリフラ合わせすることができる。

【0061】尚、オリフラ合わせが正確に行われた場合、図2に示されるように、ウェーハ20に形成されたオリエンテーションフラット20aの延長線分aと、位置決め機構32を構成するローラ32a、32bの中心線bとは平行となる。続くステップ24では、傾斜制御装置37はエア吹き出し／吸引装置33を駆動制御することによりエアの吹き出し処理を停止すると共に、ステップ26においてエア吹き出し／吸引装置33が吸引処理を行うようエア吹き出し／吸引装置33のモードを切り換える。

【0062】これにより、エア吹き出し／吸引装置3

3は、ホース39を介して多数の小孔からエアの吸引処理を開始し、よって位置決め機構32及び押し付けハンマー34により、装着面38上にオリエンテーションフラット20aの位置決めを行う構成としたため、ウェーハ20が装着面38に装着された後、押し付けハンマー34がウェーハ20を押圧するまでの間において、ウェーハ20が装着面38上においてランダムに移動することを防止できる。

【0063】続くステップ28では、傾斜制御装置37は傾斜機構35を再び起動する。この際、傾斜制御装置37は装着面38の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を少なくする方向に傾斜機構35を駆動する。これにより、装着面38の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ は小さくなるが、傾斜制御装置37はポテンションメーター36から供給される信号に基づき装着面38の傾斜角度の減少量を検出する。

【0064】そして、装着面38の傾斜角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ がゼロ($\alpha 1=0$ 、 $\alpha 2=0$)となった時点、即ち装着面38が水平となった時点で、傾斜制御装置37は傾斜機構35を停止させる。このステップ28の処理を実施している間も、ステップ26で説明した小孔からのエアの吸引処理は続行されている。このため、ウェーハ20は高精度に位置決めされた状態を維持しつつ水平状態とされる。そして、この状態において縮小投影露光装置10による露光処理が行われる。

【0065】上記したように本実施例に係るウェーハチャック30では、ウェーハ20が自重により位置決め機構32に向け移動付勢するよう装着面38(チャック本体31)に傾斜を持たせ、その上でオリエンテーションフラット20aの位置決めを行う構成としたため、ウェーハ20が装着面38に装着された後、押し付けハンマー34がウェーハ20を押圧するまでの間において、ウェーハ20が装着面38上においてランダムに移動することを防止できる。

【0066】即ち、押し付けハンマー34によりウェーハ20を位置決め機構32に向け押圧しなくても、ウェーハ20は自重により自ら位置決め機構32に向け移動する。よって、ローテンションズレの発生を防止することができ、オリエンテーションフラット20aの位置決めを確実に行うことができる。

【0067】よって、ウェーハチャック30を縮小投影露光装置10に設けることにより、露光処理を高精度に行うことが可能となる。具体的には、レチクル13とウェーハ20の位置決めを行うアライメントマークが目的の位置に必ず現れることとなり、アライメントマークのスキューエラーの発生を防止することができる。

【0068】また、ウェーハ20に最初にアライメントマークを形成する1stマーク形成工程に用いる半導体製造装置にウェーハチャック30を適用した場合には、1stマークの形成を高精度に行うことができるため、それ以降に実施される露光工程においてスキューエラーが発生することを確実に防止することができる。

【0069】更に、本実施例に係るウェーハチャック3

0は半導体試験装置に適用することも可能であり、ウェーハチャック30を半導体試験装置に適用することにより、精度の高い試験を行うことができる。

【0070】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、下記の各効果を実現することができる。請求項1及び請求項3記載の発明によれば、ローテンションズレの発生を防止することができ、オリエンテーションフラットの位置決めを確実に行うことができる。

【0071】また、請求項2及び請求項4記載の発明によれば、ウェーハチャック上におけるウェーハの移動は円滑化され、自重によるウェーハの位置決め機構に向けた移動を円滑に行うことができる。また、請求項5記載の発明によれば、傾斜機構によるけ装着面の傾斜状態を所望する傾斜角度に精度よく設定することが可能となる。

【0072】更に、請求項6記載の発明によれば、オリエンテーションフラットの位置決めが正確に行われた状態でウェーハに対し半導体素子の形成処理または試験処理を行うことができるため、半導体素子の形成処理及び試験処理を精度よく実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるウェーハチャックの全体構成図である。

【図2】本発明の一実施例であるウェーハチャックの動作を説明するための図である。

【図3】本発明の一実施例であるウェーハチャックを縮小投影露光装置に適用した例を示す概略構成図である。

【図4】本発明の一実施例であるウェーハのオリエンテーションフラット位置決め方法を説明するための図である。

【図5】従来のウェーハチャックの一例を説明するための図である。

【符号の説明】

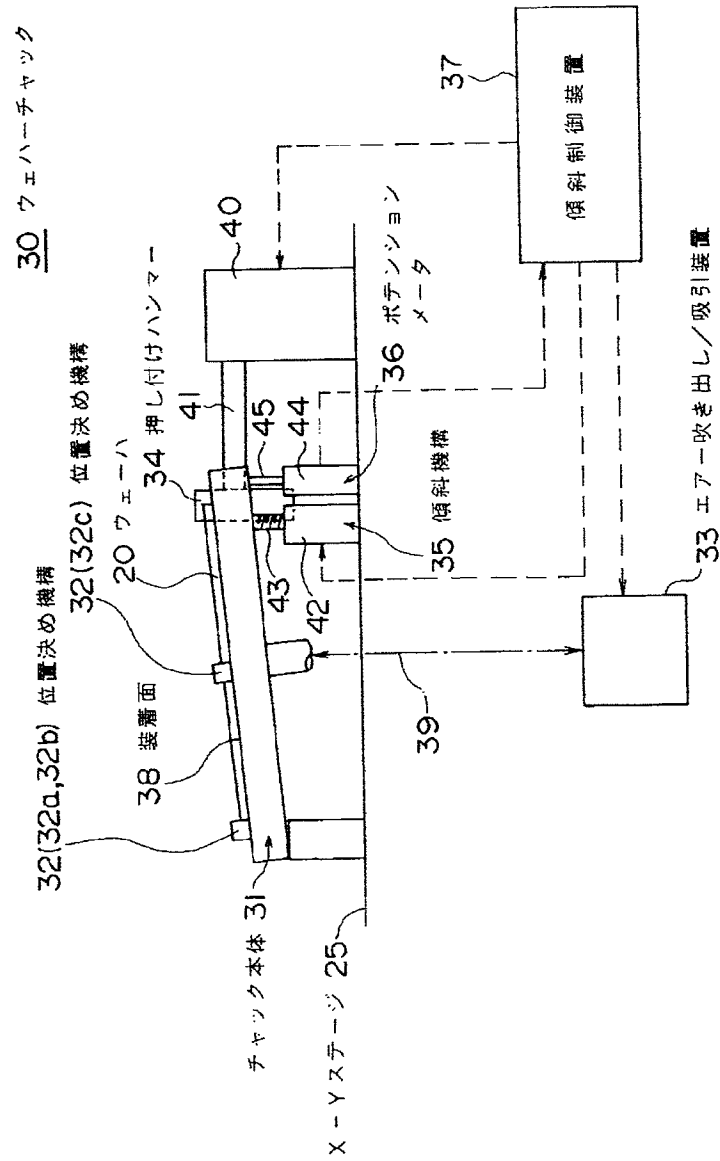
- 10 縮小投影露光装置
- 12 露光照明系
- 13 レチクル
- 20 ウェーハ
- 20a オリエンテーションフラット
- 24 縮小レンズ
- 25 X-Yステージ
- 30 ウェーハチャック
- 31 チャック本体
- 32 位置決め機構
- 32a～32c ローラ
- 33 エア吹き出し 吸引装置
- 34 押し付けハンマー
- 35 傾斜機構
- 36 ポテンションメーター
- 37 傾斜制御装置

38 装着面

40 アクチュエータ

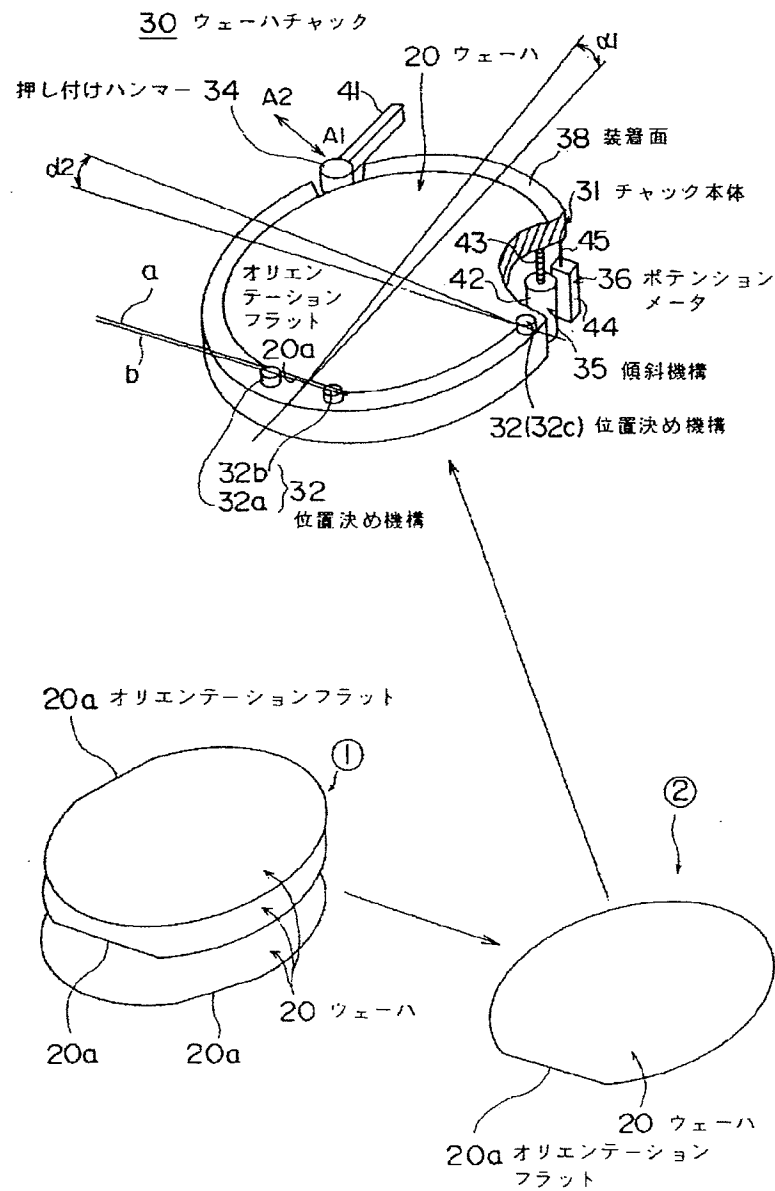
【図1】

本発明の一実施例であるウェーハチャックの全体構成図



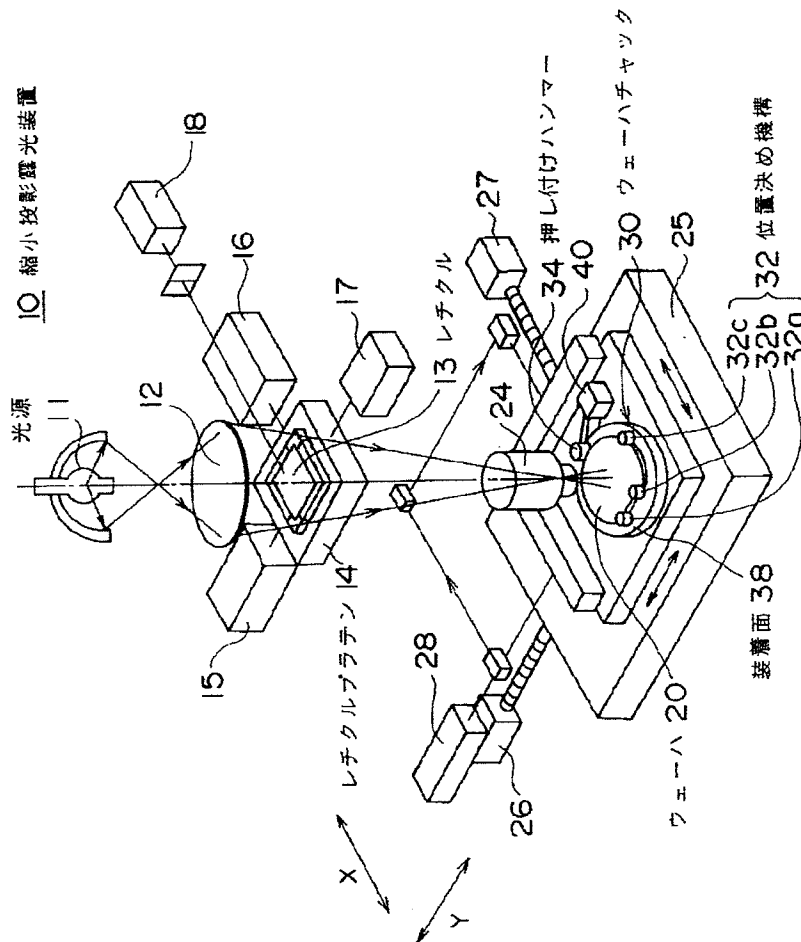
【図2】

本発明の一実施例であるウェーハチャックの動作を説明するための図



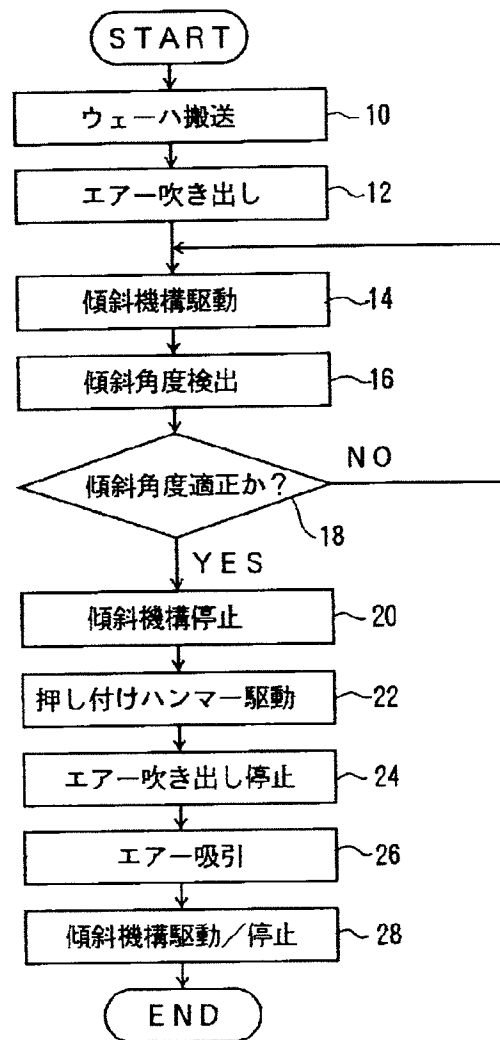
【図3】

本発明の一実施例であるウェーハチャックを縮小投影露光装置に適用した例を示す概略構成図



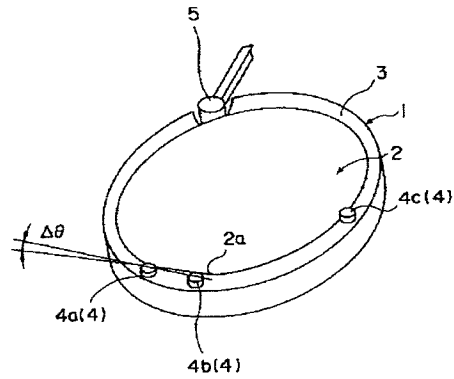
【図4】

本発明の一実施例であるウェーハのオリエンテーションフラット
位置決め方法を説明するための図



【図5】

従来のウェーハチャックの一例を説明するための図



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶
H 0 1 L 21/027

識別記号 庁内整理番号

F I
H O 1 L 21/30

技術表示箇所
503C